

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-106830

(P2010-106830A)

(43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1D 11/08 (2006.01)	FO1D 11/08	3G002
FO1D 25/00 (2006.01)	FO1D 25/00 M	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-241947 (P2009-241947)  
 (22) 出願日 平成21年10月21日 (2009.10.21)  
 (31) 優先権主張番号 12/260, 573  
 (32) 優先日 平成20年10月29日 (2008.10.29)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気タービン用の圧力作動による流路シール

(57) 【要約】

【課題】 蒸気タービンの回転部品と静止部品とにわたって形成される圧力差によって作動されるシールを提供すること。

【解決手段】 蒸気タービン(100)の圧力作動流路シールが開示される。1つの実施形態において、隙間閉鎖部品は、蒸気タービン(100)の回転部品(105)及び静止部品(110)の周辺に配置される。差圧により隙間閉鎖部品を作動させ、回転部品(105)と静止部品(110)との間の蒸気漏れ経路の半径方向クリアランスをシール又は低減する。

【選択図】 図3

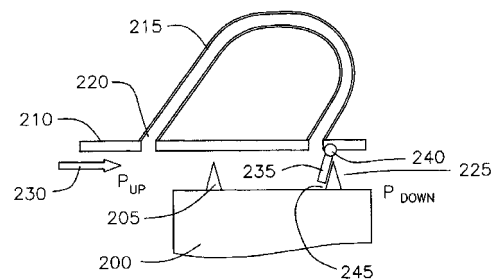


FIG. 3

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

蒸気タービン（100）であって、

複数の軸方向位置に離隔しかつ周方向に離隔した複数のパケットを含む回転部品（105）であって、複数のパケットの各々が、1以上のシール歯を含む隣接カバーを備える先端を有する回転部品（105）と、

取付パーティションで隔てられたダイアフラム外側リングと内側ダイアフラムリングを各々有する複数のダイアフラムを含む静止部品（110）であって、複数のダイアフラムが軸方向に複数のパケットの隣り合った列の間に配置されていて、各列がタービン（100）を通る蒸気流路の一部を画成するタービン段を形成し、各ダイアフラム外側リングに高圧端部を低圧端部と接続する通路が形成されている、静止部品（110）と、

蒸気漏れ経路の一部をシールするため回転部品（105）及び静止部品（110）の周辺に配置された隙間閉鎖部品であって、隙間閉鎖部品が複数の隙間閉鎖具を含んでおり、複数の隙間閉鎖具の各々が、それぞれのダイアフラム外側リング及びパケットカバーの1以上のシール歯の周辺に配置されていて、複数の隙間閉鎖具の各々が、それぞれのダイアフラム外側リングの通路で形成される圧力差によって作動され、パケットカバーの1以上のシール歯とダイアフラム外側リングを通る蒸気漏れ経路をシールする隙間閉鎖部品とを備える蒸気タービン（100）。

## 【請求項 2】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が、ダイアフラム外側リング（210）に形成された通路（215）の低圧端部（225）でダイアフラム外側リング（210）にヒンジ接続されるフラップシール（235）を含んでおり、フラップシール（235）が圧力差の存在下で通路（215）の低圧端部（225）を開放し、フラップシール（235）が圧力差の存在下で通路（215）の低圧端部（225）から離れてパケットカバー（200）のシール歯（205）を覆うように移動し、フラップシール（235）が高圧領域に露出されたシール歯（205）の面（245）を覆う、請求項1記載の蒸気タービン（100）。

## 【請求項 3】

前記フラップシール（435）が、一方の端部にベロウ湾曲部（440）と、その反対側端部の垂直リップ（445）とを備える、請求項2記載の蒸気タービン（100）。

## 【請求項 4】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が、通路の低圧端部でダイアフラム外側リングの溝に配置されたピストンを含み、該ピストンが圧力差の存在下でパケットカバーの1以上のシール歯を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢される、請求項1記載の蒸気タービン（100）。

## 【請求項 5】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が複数の湾曲バネ（545）をさらに含んでいて、各湾曲バネ（545）がピストン（535）の上側部分（560）の両端の上部セクション（550）及び下部セクション（555）並びにダイアフラム外側リング（510）の溝（540）の一部と当接しており、圧力差の存在によって複数の湾曲バネ（545）の荷重バランスが崩れ、ピストン（535）を、パケットカバー（500）の1以上のシール歯（535）及びダイアフラム外側リング（510）を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢する、請求項4記載の蒸気タービン（100）。

## 【請求項 6】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が、少なくとも1枚の二面バネ（775）をさらに含んでいて、少なくとも1つの各二面バネ（775）が、ピストン（735）の上側部分（760）の上部セクション（780）、側部セクション（785）及び下部セクション（790）並びにダイアフラム外側リング（710）の溝（740）の一部に当接しており、圧力差の存在によって少なくとも1枚の二面バネ（775）の荷重バランスが崩れ、ピストン（735）をパケットカバー（700）の1以上のシール歯（705）及びダイアフラム外側リング（710）を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢する、請求項4記載の蒸気タービン（100）。

10

20

30

40

50

## 【請求項 7】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が少なくとも1つのエラストマー要素(975)をさらに含んでおり、少なくとも1つのエラストマー要素(975)が、ピストン(935)の上側部分(960)の下部セクション及びダイアフラム外側リング(910)の溝(940)の一部に当接しており、圧力差の存在によって少なくとも1つのエラストマー要素(975)の荷重バランスが崩れ、ピストン(935)をバケットカバー(900)の1以上のシール歯(905)及びダイアフラム外側リング(910)を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢する、請求項4記載の蒸気タービン(100)。

## 【請求項 8】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が、軸方向に作動する通路(1125)の低圧端部(1130)でダイアフラム外側リング(1115)の溝(1150)内に配置されたピストン(1145)を含んでおり、ピストン(1145)が頂部(1155)と底部(1160)とを含んでいて、頂部(1155)の体積が底部(1160)よりも大きく、底部(1160)が外側に突き出た1以上のシール歯(1165)を有しており、ピストン(1145)の底部(1160)から外向きに突き出た1以上のシール歯(1165)が圧力差の存在下で、バケットカバー(1105)の1以上のシール歯(1110)及びダイアフラム外側リング(1115)を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢される、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

## 【請求項 9】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が少なくとも1つのバネ要素(1170)をさらに含んでおり、少なくとも1つの各バネ要素(1170)が、ピストン(1145)の頂部(1155)及び底部(1160)並びにダイアフラム外側リング(1115)の溝(1150)の一部に当接しており、圧力差の存在によって2つのバネ要素(1170)の荷重バランスが崩れ、ピストン(1145)の底部(1160)から外向きに突き出た1以上のシール歯(1165)を、バケットカバー(1105)の1以上のシール歯(1110)及びダイアフラム外側リング(1115)を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢する、請求項8記載の蒸気タービン(100)。

## 【請求項 10】

前記複数の隙間閉鎖具の各々が圧力差の非存在下で後退する、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は広義には蒸気タービンの回転部品と静止部品との間のシールに関し、具体的には、蒸気タービンの回転部品と静止部品との間で形成される圧力差によって作動されるシールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

蒸気タービンでは、回転部品と静止部品との間のシールは、蒸気タービン性能の重要な部分である。蒸気漏れ経路の数及び程度が大きいほど、蒸気タービンの効率の損失が増すことは明らかであろう。例えば、静止部品のダイアフラムとロータの間又は回転部品のロータバケット先端と静止シュラウドの間のシールに多用されるラビリンスシール歯は、蒸気タービンの始動又は運転停止などの過渡運転時に半径方向及び周方向に移動できるようにかなりのクリアランスを維持しておく必要がある。勿論、これらのクリアランスはシールに悪影響を及ぼす。また、複数の独立したシール表面、半径方向クリアランスの公差累積及び複数のシールの組み立てに関するクリアランスの問題があり、いずれも蒸気タービン効率に悪影響を及ぼしかねない。さらに、蒸気タービンの効率を向上させるだけでなく、タービンの各種部品を修理及び補修できる能力及びかかる部品について既知の反復境界条件を作成する能力を向上させるシールを生成のは多くの場合困難である。

## 【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第7287956号明細書

【特許文献2】米国特許第5601402号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2008/0169616号明細書

## 【発明の概要】

【0004】

本発明の1つの態様では、蒸気タービンを提供する。蒸気タービンは、複数の軸方向位置に離隔しかつ周方向に離隔した複数のパケットを含む回転部品を備える。複数のパケットの各々は、1以上のシール歯を含む隣接カバーを備える先端を有する。蒸気タービンは、取付パーティションで隔てられたダイアフラム外側リングと内側ダイアフラムリングを各々有する複数のダイアフラムを含む静止部品をさらに備える。複数のダイアフラムは、軸方向に、複数のパケットの隣り合った列の間に配置される。各列は、タービンを通る蒸気流路の一部を画成するタービン段を形成する。各ダイアフラム外側リングには、高圧端部を低圧端部と接続する通路が形成されている。蒸気タービンは、回転部品及び静止部品の周辺に配置され、蒸気漏れ経路の一部をシールする隙間閉鎖部品をさらに含む。隙間閉鎖部品は、複数の隙間閉鎖具を含む。複数の隙間閉鎖具の各々は、それぞれのダイアフラム外側リング及びパケットカバーの1以上のシール歯の周辺に配置される。複数の隙間閉鎖具の各々は、それぞれのダイアフラム外側リングの通路で形成される圧力差によって作動され、パケットカバーの1以上のシール歯とダイアフラム外側リングを通る蒸気漏れ経路をシールする。

10

20

## 【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】従来技術による様々なシールを示す蒸気タービンの一部の部分断面図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図3】圧力差の存在下で作動状態の図2の隙間閉鎖具を示す概略断面図。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図6】圧力差の存在下で作動状態の図5の隙間閉鎖具を示す概略断面図。

【図7】本発明の第4の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図8】圧力差の存在下で作動状態の図7の隙間閉鎖具を示す概略断面図。

【図9】本発明の第5の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図10】圧力差の存在下で作動状態の図9の隙間閉鎖具を示す概略断面図。

【図11】本発明の第6の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図。

【図12】圧力差の存在下で作動状態の図11の隙間閉鎖具を示す概略断面図。

## 【発明を実施するための形態】

【0006】

図面、特に図1を参照すると、回転部品105と静止部品110を有する蒸気タービン100の一部が示されている。回転部品105は、例えば、周方向に離隔した複数のパケット120がタービンの複数の軸方向位置に離隔して各タービン段の部分をなすように装着されたロータ115を含む。静止部品110は、ノズルを画成するパーティション130が取付けられた複数のダイアフラム125を含んでおり、それぞれのパケットと共に蒸気タービン100の様々な段を形成する。図1に示すように、ダイアフラム125の外側リング125は、パケット120の先端に隣接するシュラウド又はカバー145と共にシールするため、シール歯140の1以上の列を支持する。同様に、ダイアフラム125の内側リング150には、弧状シールセグメント155が取付けられる。シールセグメント155は、ロータ115と共にシールするため、半径方向内向きに延びる高低歯160を有する。同様のシールが、図示した通り蒸気タービン100の様々な段に設けられ、蒸気流路の方向は矢印165で示す。

30

40

【0007】

50

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る隙間閉鎖部品の概略断面図である。図 2 は、図 3 ~ 図 1 2 と同様に本発明の各種隙間閉鎖の動作を説明するために必要な図 1 に示す蒸気タービンの回転部品と静止部品の一部しか示していない。特に、図 2 は、蒸気タービンの回転部品用のシール歯 2 0 5 をもつパケット先端及びカバー 2 0 0 と、蒸気タービンの静止部品用のダイアフラム外側リング 2 1 0 を示す。ダイアフラム 2 1 0 には、タービン段の高圧端部 2 2 0 をタービン段の低圧端部 2 2 5 に接続する通路 2 1 5 が形成されている。この実施形態では、通路 2 1 5 は、好ましくはダイアフラム 2 1 0 外側リング 2 1 0 に形成された流路であって、蒸気が高圧上流位置 ( $P_{UP}$ ) から低圧下流位置 ( $P_{DOWN}$ ) へと流れる際に蒸气流路 2 3 0 からの代替漏れ経路を与える。低圧端部 2 2 5 の圧力は、高圧端部 2 2 0 (又は蒸气流路 2 3 0 を図示した箇所) の圧力よりも低い。低圧端部 2 2 5 の圧力が低いのは、第 1 のシール歯 2 0 5 での圧力降下に起因する。隙間閉鎖部品 (例えば、フラップシール 2 3 5) を開 / 閉させるのは、この差つまり高圧端部 2 2 0 と低圧端部 2 2 5 との圧力差である。高圧端部 2 2 0 をさらに上流側 (例えば、ノズル前段の前方) に配置すれば、圧力差をさらに大きくすることができることは当業者には自明であろう。このことが図 3 ~ 図 1 0 に示す実施形態にも同様に当てはまることも当業者には自明であろう。図 2 では、通路 2 1 5 を U 字形として示したが、高圧端部 2 2 0 から低圧端部 2 2 5 に蒸气流路 2 3 0 を移動させるための他の形状の通路も利用できることは当業者には自明であろう。

10

**【 0 0 0 8 】**

上述の通り、図 2 に示す実施形態の隙間閉鎖部品は、通路 2 1 5 の低圧端部 2 2 5 近傍のダイアフラム 2 1 0 外側リング 2 1 0 にヒンジ 2 4 0 でヒンジ接続されたフラップシール 2 3 5 を含む。図 2 に示すフラップシール 2 3 5 は休止又は非作動状態にある。つまり、高圧端部 2 2 0 と低圧端部 2 2 5 の間に圧力差は形成されていない。図 3 は、圧力差が形成されたときの作動状態のフラップシール 2 3 5 を示す。図 3 に示す作動状態では、フラップシール 2 3 5 は、通路 2 1 5 の低圧端部 2 2 5 から離れて、パケットカバー 2 0 0 のシール歯 2 0 5 を覆うように移動する。具体的には、フラップシール 2 3 5 は、蒸気漏れ経路の高圧領域に暴露されるシール歯 2 0 5 の面 2 4 5 を覆う。こうして、フラップシール 2 3 5 は、シール歯 2 0 5 と静止部品の外側静止部材の間に存在する隙間に蓋をすることができる。

20

**【 0 0 0 9 】**

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る隙間閉鎖部品の概略断面図である。図 4 において、図 2 ~ 図 3 の部品と同様の部品には、図 4 で用いた符号には先頭に 4 を付した点を除いて、同じ符号を用いた。図 4 に示す実施形態の隙間閉鎖部品はフラップシール 4 3 5 であり、一端に溶接されたベロウ湾曲部 4 4 0 と、その反対側端部に垂直リップ 4 4 5 とを有する。この実施形態では、ベロウ湾曲部 4 4 0 は圧力差の存在下でシール歯 4 0 5 と結合し、垂直リップ 4 4 5 は圧力差の非存在下で通路 4 1 5 の低圧端部 4 2 5 と接触する。ベロウ湾曲部 4 4 0 はフラップシールのパネ定数及び圧力を下げ、一方、垂直リップ 4 4 5 は圧力を保ちフラップシールのはためきを防ぐのに役立つ。

30

**【 0 0 1 0 】**

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る隙間閉鎖部品の概略断面図である。図 5 において、図 2 ~ 図 3 の部品と同様の部品には、図 5 で用いた符号には先頭に 5 を付した点を除いて、同じ符号を用いた。図 5 に示す実施形態の隙間閉鎖部品は、通路 5 1 5 の低圧端部 5 2 5 でダイアフラム 2 1 0 外側リング 5 1 0 の溝 5 4 0 に配置されたピストン 5 3 5 を含む。説明の便宜上、図 5 の通路 5 1 5 は、これまで図とは異なり、その全体は示していない点に留意されたい。この実施形態では、複数の湾曲パネ 5 4 5 が、各々、ピストン 5 3 5 の上側部分 5 6 0 の両端の上部セクション 5 5 0 と下部セクション 5 5 5、並びにダイアフラム 2 1 0 外側リング 5 1 0 の溝 5 4 0 の一部と当接している。当業者には自明であろうが、この実施形態は、下側湾曲パネ 5 4 5 の設計が適切になされている限り、上側湾曲パネ 5 4 5 を使用しなくても実施できる。基本的に、上側湾曲パネ 5 4 5 の機能は、ピストン 5 3 5 を位置決めし、アセンブリががたつかないようにすることである。上側湾

40

50

曲バネ 5 4 5 は、低い圧力差でシールを作動できるように荷重を調和させるのにも役立つ。下側湾曲バネ 5 4 5 は、圧力差の非存在下でピストン 5 3 5 を元の位置に戻すために用いられる。湾曲バネ 5 4 5 の第 2 の機能は、ピストン 5 3 5 周囲の隙間をシールすることである。

#### 【 0 0 1 1 】

図 5 に示すピストン 5 3 5 は休止又は非作動状態にある。つまり、通路 5 1 5 の高圧端部 5 2 0 と低圧端部 5 2 5 の間に圧力差は形成されていない。図 6 は、圧力差が形成されたときの作動状態のピストン 5 3 5 を示す。図 6 に示す作動状態では、圧力差の存在によって複数の湾曲バネ 5 4 5 の荷重バランスが崩れ、ピストン 5 3 5 を、バケットカバー 5 0 0 のシール歯 5 0 5 とダイアフラム外側リング 5 1 0 を通る蒸気流路 5 3 0 に向けて付勢する。

10

#### 【 0 0 1 2 】

別の実施形態では、湾曲バネ 5 4 5 を 1 個だけ使用することもできる。さらに、別の実施形態では、隙間閉鎖部品で湾曲バネを一切使用しないようにすることもできる。この実施形態では、タービンの下半分のピストンは重力でその初期位置に戻るの、それらに戻り機構は必要とされない。

#### 【 0 0 1 3 】

図 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る隙間閉鎖部品の概略断面図である。図 7 において、図 5 ~ 図 6 の部品と同様の部品には、図 7 で用いた符号には先頭に 7 を付した点を除いて、同じ符号を用いた。図 7 の実施形態では、2 枚の二面バネ 7 7 5 を用いて、ピストン 7 3 5 の上部セクション 7 8 0、側部セクション 7 8 5、及び下部セクション 7 9 0、並びにダイアフラム 2 1 0 外側リング 7 1 0 の溝 7 4 0 の一部分を当接させる。2 枚の二面バネ 7 7 5 は側部セクション 7 8 5 にクリップ留めされる。この構成では、図 5 ~ 図 6 に示す実施形態に比べて部品の数が減り、バネの位置ずれの可能性が低減する。

20

#### 【 0 0 1 4 】

図 7 に示すピストン 7 3 5 は休止又は非作動状態にある。つまり、通路 7 1 5 の高圧端部 7 2 0 と低圧端部 7 2 5 の間に圧力差は形成されていない。図 8 は、圧力差が形成されたときの作動状態のピストン 7 3 5 を示す。図 8 に示す作動状態では、圧力差の存在によって二面バネ 7 7 5 の荷重バランスが崩れ、ピストン 7 3 5 を、蒸気流路 5 3 0 からバケットカバー 7 0 0 のシール歯 7 0 5 及びダイアフラム外側リング 7 1 0 を通って生じる蒸気漏れ経路に向けて付勢する。図 5 ~ 図 6 に示す実施形態と同様に、1 枚の二面バネ 7 7 5 だけを使用することもできるし、或いはバネを使用しなくてもよい。

30

#### 【 0 0 1 5 】

図 9 は、本発明の第 5 の実施形態に係る隙間閉鎖部品の概略断面図である。図 9 において、図 5 ~ 図 6 の部品と同様の部品には、図 9 で用いた符号には先頭に 9 を付した点を除いて、同じ符号を用いた。図 9 の実施形態では、エラストマー要素 9 7 5 を用いて、ピストン 9 3 5 の上側部分 9 6 0 の下部セクション 9 8 0 とダイアフラム外側リング 9 1 0 の溝 9 4 0 の一部分とを当接させる。当業者には自明であろうが、エラストマー要素 9 7 5 は様々な形状のものから構成でき、中実でも中空であってもよい。この実施形態において蒸気タービンの低温段に使用することのできるエラストマー要素の非限定的な例としては、VITON ( 4 0 0 ° F ; Du Pont Dow Elastomers 社の登録商標である )、及び SILASTIC ( 6 0 0 ° F ; Dow Corning Corporation の登録商標である ) が挙げられる。

40

#### 【 0 0 1 6 】

図 9 に示すピストン 9 3 5 は休止又は非作動状態にある。つまり、通路 9 1 5 の高圧端部 9 2 0 と低圧端部 9 2 5 の間に圧力差は形成されていない。図 1 0 は、圧力差が形成されたときの作動状態のピストン 9 3 5 を示す。図 1 0 に示す作動状態では、圧力差の存在によってエラストマー要素 9 7 5 の荷重バランスが崩れ、ピストン 9 3 5 を、バケットカバー 9 0 0 のシール歯 9 0 5 及びダイアフラム外側リング 9 1 0 を通る蒸気流路から生じる蒸気漏れ経路に向けて付勢する。

50

## 【0017】

別の実施形態では、エラストマー要素975を1個だけ使用することもできる。さらに、別の実施形態では、隙間閉鎖部品でエラストマー要素を一切使用しないようにすることもできる。この実施形態では、タービンの下半分のピストンは重力でその初期位置に戻るため、それらに戻り機構は必要とされない。

## 【0018】

図11～図12は、本発明の第6の実施形態に係る隙間閉鎖具の概略断面図である。図11～図12は、蒸気タービンの簡略化された図を示している点では図3～図10と同様であるが、図11～図12では、蒸気タービンの回転部品及び静止部品を幾分詳細に示している。具体的には、図11～図12は、回転部品用のシール歯1110をもつ先端カバー1105を有するケット1100と、静止部品用のダイアフラム外側リング1115及び取付パーティション1120を示す。ダイアフラム外側リング1115には、タービン段の高圧端部1130をタービン段の低圧端部1135に接続する通路1125が形成されている。この実施形態では、通路1125は、好ましくは、ダイアフラム外側リング1115に形成された流路であって、蒸気が高圧上流位置( $P_{UP}$ )から低圧下流位置( $P_{DOWN}$ )へと流れる際の蒸气流路1140の代替漏れ経路を与える。

10

## 【0019】

図11～図12に示す実施形態の隙間閉鎖部品は、軸方向に作動する通路1125の低圧端部1135でダイアフラム外側リング1115の溝1150に配置されたピストン1145を含む。ピストン1145は、頂部1155と底部1160を含む。頂部1155の体積は底部1160よりも大きい。さらに、底部1160は、外向きに突き出た1以上のシール歯1165を有する。当業者には自明であろうが、この実施形態は、1つのシール歯しか有さないピストン1145でも、或いは所望によりシール歯のないピストン1145でも実施できる。ピストン1145の底部1160から外向きに突き出た1以上のシール歯1165は、図12に示す圧力差の存在下で、ケットカバー1105の1以上のシール歯1110及びダイアフラム外側リング1115を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢される。具体的には、1本のシール歯1105がケットから軸方向に突き出ている。ピストン1145によってもたらされるピストン作動シールは、ケットから突き出た軸方向歯1110と重なり合って、さらに流れを阻止し、漏出流に蛇行経路を生じる。図11～図12は、この実施形態の隙間閉鎖部品が少なくとも2枚のパネ要素1170をさらに含んでいることを示している。各パネ要素1170は、ピストン1145の頂部及び底部並びにダイアフラム外側リング1115の溝1150の一部に当接する。図11～図12は、2枚のパネ要素の使用について開示しているが、パネ要素を1枚だけ用いてもよいし、パネ要素を用いなくてもよいし、同様の機能をもつデバイス(エラストマー要素)を用いてもよい。図12に示すように、圧力差の存在によって2枚のパネ要素1170の荷重バランスが崩れ、ピストン1145の底部から外側に突き出した1以上のシール歯1165を、ケットカバー1105の1以上のシール歯1110及びダイアフラム外側リング1115を通る蒸気漏れ経路に向けて付勢する。当業者には自明であろうが、この実施形態のシールは1枚のパネ要素1170だけで作動することができ、この実施形態は、図11～図12に示すパネの数に限定されない。

20

30

40

## 【0020】

図11～図12の実施形態に示す追加の要素として、ダイアフラム外側リング1115の延長部1190の溝1185に配置された1以上のシール歯1180を有するシール支持体1175がある。シール支持体1175は、ケットカバー1105の1以上のシール歯1110に対して半径方向にある。シール支持体1175は、蒸気タービンの回転部品と静止部品を流れるシール経路のシールを与える役割も果たす。

## 【0021】

特に好ましい実施形態に関して説明してきたが、様々な変形及び修正は当業者には明らかであろう。従って、特許請求の範囲は、本発明の技術的範囲に属する修正及び変更を包含する。

50

## 【符号の説明】

## 【0022】

100	蒸気タービン	
105	回転部品	
110	静止部品	
115	ロータ	
120	バケット	
125	複数のダイヤフラム	
130	取付パーティション	
135	外側リング	10
140	シール歯	
145	シュラウド又はカバー	
150	内側リング	
155	弧状シールセグメント	
160	高 - 低歯	
165	蒸気流路	
200	バケット先端及びカバー	
205	シール歯	
210	ダイヤグラム外側リング	
215	通路	20
220	高圧端部	
225	低圧端部	
230	蒸気流路	
235	フラップシール	
240	ヒンジ	
245	シール歯の面	
400	バケット先端及びカバー	
405	シール歯	
410	ダイヤグラム外側リング	
415	通路	30
420	高圧端部	
425	低圧端部	
430	蒸気流路	
435	フラップシール	
440	ベロウ湾曲部	
445	垂直先端部	
500	バケットカバー	
505	シール歯	
510	ダイヤグラム 外側リング	
515	通路	40
520	高圧端部	
525	低圧端部	
530	蒸気流路	
535	ピストン	
540	溝	
545	複数の湾曲バネ	
550	上部セクション	
555	下部セクション	
560	上側部分	
700	バケットカバー	50

7 0 5	シール歯	
7 1 0	ダイアグラム外側リング	
7 1 5	通路	
7 2 0	高圧端部	
7 2 5	低圧端部	
7 3 0	蒸気流路	
7 3 5	ピストン	
7 4 0	溝	
7 6 0	上側部分	
7 7 5	2枚の二面バネ	10
7 8 0	上部セクション	
7 8 5	側部セクション	
7 9 0	下部セクション	
9 0 0	バケットカバー	
9 0 5	シール歯	
9 1 0	ダイアグラム外側リング	
9 1 5	通路	
9 2 0	高圧端部	
9 2 5	低圧端部	
9 3 5	ピストン	20
9 4 0	溝	
9 6 0	上側部分	
9 7 5	エラストマー要素	
9 8 0	下部セクション	
1 1 0 0	バケット	
1 1 0 5	先端カバー	
1 1 1 0	シール歯	
1 1 1 5	ダイアグラム外側リング	
1 1 2 0	取付パーティション	
1 1 2 5	通路	30
1 1 3 0	高圧端部	
1 1 3 5	低圧端部	
1 1 4 5	ピストン	
1 1 5 0	溝	
1 1 5 5	頂部	
1 1 6 0	底部	
1 1 6 5	シール歯	
1 1 7 0	バネ要素	
1 1 7 5	シール支持体	
1 1 8 0	シール歯	40
1 1 8 5	溝	
1 1 9 0	延長部	

【 図 1 】

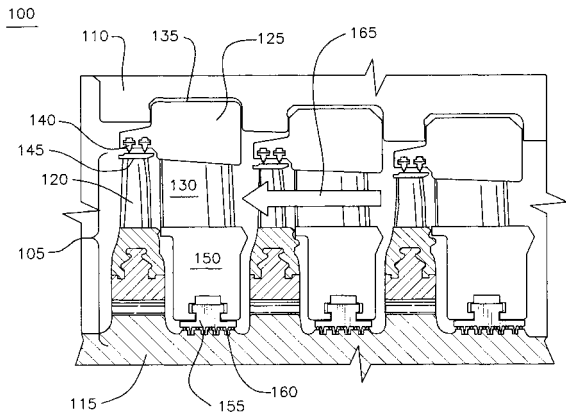


FIG. 1  
従来技術

【 図 2 】

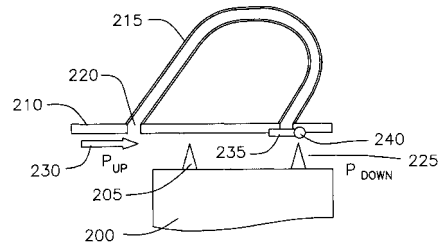


FIG. 2

【 図 3 】

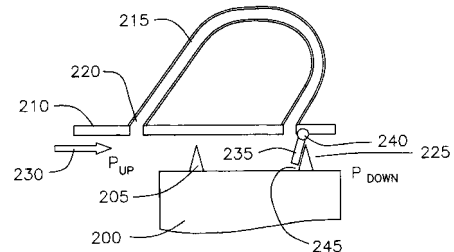


FIG. 3

【 図 4 】

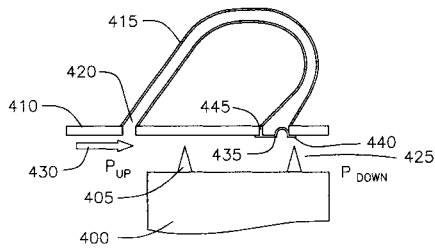


FIG. 4

【 図 6 】

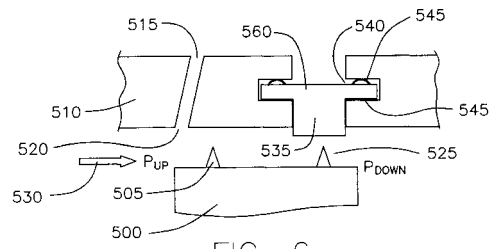


FIG. 6

【 図 5 】

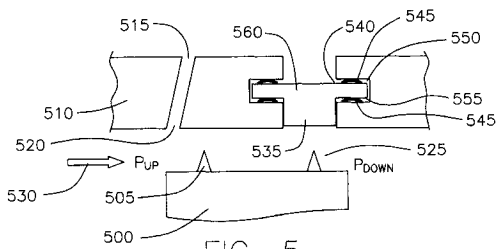


FIG. 5

【 図 7 】

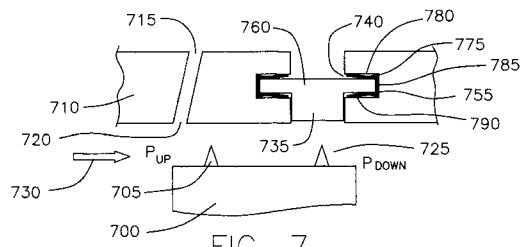


FIG. 7

【 図 8 】

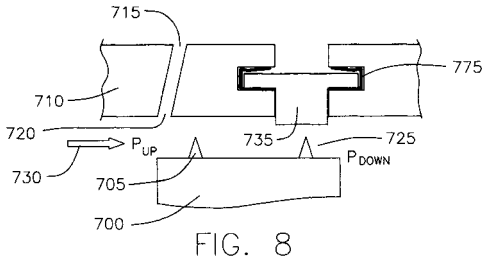


FIG. 8

【 図 10 】

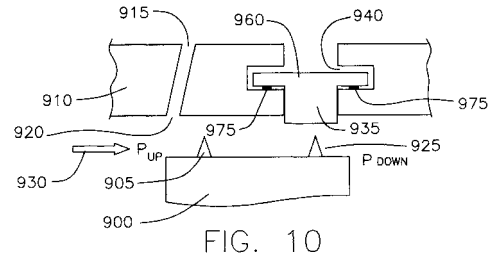


FIG. 10

【 図 9 】

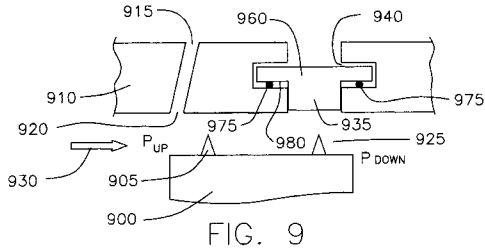


FIG. 9

【 図 11 】

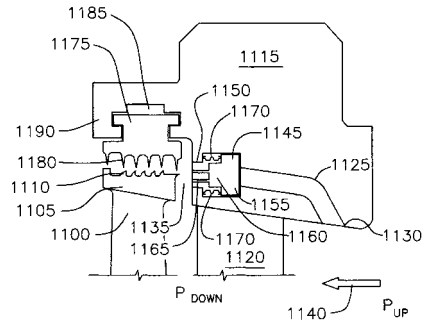


FIG. 11

【 図 12 】

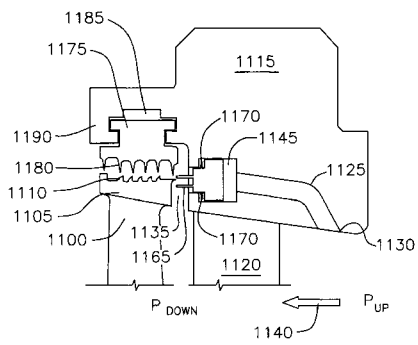


FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 フレッド・トーマス・ウィレット, ジュニア

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、バートン・ヒルズ、ロング・クリーク・ドライブ、25番

Fターム(参考) 3G002 HA04